

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 11 155.7

**Anmeldetag:** 14. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** GAPI Technische Produkte GmbH,  
51503 Rösrath/DE

**Bezeichnung:** Dichtring und Dichtringanordnung

**IPC:** F 16 J 15/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag



**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/ae

12. März 2003

5 **GAPI Technische Produkte GmbH****51503 Rösrath**

10

**Dichtring und Dichtringanordnung**

Die Erfindung betrifft einen Dichtring zur Abdichtung zweier gegeneinander beweglicher Bauteile, insbesondere als Wellendichtring oder Kolbenring, mit einer radial innen oder außen liegenden Dichtfläche, die gegen ein fluides Medium abdichtend gegen eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der Dichtring seitlich der Dichtfläche eine durch das fluide Medium zu beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche und auf der gegenüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche eine Stützfläche zur Anlage an eine Nutflanke eines den Dichtring aufnehmenden Bauteils aufweist. Ferner betrifft die Erfindung eine Dichtringanordnung mit einem erfindungsgemäßen Dichtring.

Erfindungsgemäße Dichtringe werden insbesondere als Wellendichtring zur Abdichtung einer Welle gegenüber einer Wellenführung, welche auch ein Gehäuse darstellen kann, oder als Kolbenring eingesetzt.

Sowohl der Dichtring als auch die diesen aufnehmende Nut weisen bei dem genannten Anwendungsgebieten zumeist jeweils einen rechteckigen Querschnitt auf. Eine der Nutflanken dient hierbei der Abstützung des Dichtringes und ist gleichzeitig Dichtfläche. Die Abdichtung gegenüber dem abzudichtenden Bauteil, an welchen die Dichtfläche des Dichtringes anlegbar ist, erfolgt bei verschiedenen Anwendungsgebieten durch eine Außenvorspan-

nung des Dichtringes oder durch eine Druckbeaufschlagung des Dichtringes durch das jeweilige fluide Medium, durch welches der Dichtring gegen die Stütznut und das abzudichtende Bauteil gepresst wird.

5 Die Einbringung von rechteckigen Nutquerschnitten in das jeweilige Bauteil ist jedoch zum einen vergleichsweise aufwendig, da diese mit einer für viele Anwendungszwecke nach Möglichkeit zu vermeidenden Kerbwirkungen verbunden ist. Die Verringerung der  
10 Kerbwirkungen durch geeignete Nutgeometrien ist aufwendig und verringert zugleich entweder die Wandstärke des Dichtelementes und damit dessen Dichtwirkung oder führt zu tieferen Nuten. Oftmals ist es sogar notwendig, zur Erzielung einer ausreichenden Dichtigkeit die Nutflanken aufwendig durch Schleifen oder  
15 durch andere Arbeitsschritte zu bearbeiten. Insbesondere ist bei Dichtringen mit rechteckigem Querschnitt und damit entsprechenden Nuten des jeweiligen Bauteils nachteilig, dass aufgrund der jeweiligen Platzverhältnisse die Dichtringe oftmals nicht mit den erforderlichen Höhen oder Breiten bereitgestellt werden  
20 können, die für eine ausreichende Dichtigkeit erforderlich wären. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Dichtringe unterstützend oder auch im wesentlichen ausschließlich durch den Druck des fluiden Mediums an die Abdichtflächen angedrückt werden, da dann ausreichend bemessene Druckbeaufschlagungsflächen  
25 an dem Dichtring aufgrund der räumlichen Verhältnisse oftmals nicht ausreichend bereitgestellt werden können. Soll gegen nicht verschleißfeste Materialien abgedichtet werden, muss dann zu alternativen Maßnahmen gegriffen werden, wie Ausbuchsen der Gehäusebohrung mit Stahlhülsen.

30 Ferner bereitet es bei herkömmlichen Dichtringanordnungen aufgrund der oftmals beengten räumlichen Verhältnisse Probleme, die Dichtringanordnung an jeweils unterschiedliche Anforderungsbedingungen oder Einsatzgebiete konstruktiv anzupassen, da  
35 der Veränderung der Nuttiefen teilweise enge Grenzen gesetzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dichtring und eine zugeordnete Dichtringanordnung zu schaffen, welche eine hohe Dichtigkeit bei geringem Herstellungsaufwand gewährleisten und welche mit möglichst geringem konstruktivem Aufwand an verschiedene Anforderungsprofile anpassbar sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Dichtring gelöst, bei welchem die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche schräg zu der Dichtfläche des Dichtringes angeordnet sind und zu dieser hin einen Winkel von  $< 90^\circ$  einschließen, wobei der Dichtring, insbesondere unter bestimmungsgemäßem Druck des fluiden Mediums bei dem Betrieb der jeweils zugeordneten Maschine oder Einrichtung, je nach Anordnung der Dichtfläche in radialer Richtung komprimierbar oder expandierbar ist.

Durch die Schrägstellung der Druckbeaufschlagungsfläche und/oder der Stützfläche zu der Dichtfläche des Dichtringes hin können bei gegebenem seitlichen Druck des fluiden Mediums auf die Druckbeaufschlagungsfläche die Anpresskraft der Stützfläche gegen eine zugeordnete Stützflanke der den Dichtring aufnehmenden Nut, und die Anpresskraft der Dichtfläche an das jeweilige abzudichtende Bauteil durch die entsprechende geometrische Kräftezerlegung aufgeteilt werden und durch unterschiedliche Wahl der Winkel zwischen Stützfläche bzw. Druckbeaufschlagungsfläche und Dichtfläche die jeweilige Anpresskraft an die korrespondierenden Flächen des Dichtringes bei bestimmten Betriebsbedingungen eingestellt werden. Die Anpresskräfte und auch die resultierende Radialspannung des Dichtringes ändern sich zugleich mit der Druckkraft des fluiden Mediums aufgrund veränderter Betriebsbedingungen der jeweiligen Maschine in gewünschter Weise. Ferner wird der Dichtring durch den Anpressdruck des fluiden Mediums in der jeweiligen Aufnahmenut zugleich zentriert. Darüber hinaus können auch die zugehörigen Nutflanken insbesondere Stützflanke und die druckseitige Flanke der Nut aufgrund deren Schräglage einfacher hergestellt werden,

wodurch sowohl Rückzugsriefen, welche bei der Herstellung senkrechter Nutflanken bei einem Zurückziehen des jeweiligen Werkzeuges oftmals auftreten, vermieden werden. Ferner werden die Nutflanken für nachfolgende Bearbeitungsvorgänge wie Schleifen oder dergleichen leichter zugänglich.

Entsprechend sind die Stützfläche und/oder die Druckbeaufschlagungsfläche zu der Mittellängsachse des Dichtringes schräg gestellt. Die Dichtfläche ist hierbei mit einem Teilbereich oder vollständig konzentrisch zu der Mittellängsachse des Dichtringes angeordnet und ist vorzugsweise als Zylinderfläche ausgeführt, die eine radial äußere oder innere Begrenzungsfläche des Ringes sein kann.

Insbesondere kann aber auch aufgrund der Schräglage der Druckbeaufschlagungsfläche und/oder der Stützfläche bei gleicher Nuttiefe, im Vergleich zu einem entsprechenden Rechteckring eine wesentlich größere Anlagefläche zwischen Dichtring und Welle und damit auch ein deutlich längerer Fließweg für die Leckage erzielt werden.

Das fluide Medium kann je nach Anwendungsgebiet ein Gas oder eine Flüssigkeit wie beispielsweise ein druckbeaufschlagtes Öl oder Fett eines Automatikgetriebes oder einer anderen Einrichtung darstellen, das fluide Medium kann auch insbesondere bei der Anwendung des Dichtringes in Kolbenpumpen, eine beliebige andere Flüssigkeit, insbesondere eine wässrige Phase, ein Gas oder dergleichen darstellen.

Vorzugsweise sind die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche jeweils zumindest teilweise oder vollständig als Kegelstumpfmantelfläche ausgebildet, wodurch sich auch bei radialer Expansion/Kompression des Dichtringes stets eine flächige Anlage an die jeweilige Stützflanke oder druckseitige Flanke der Nut ergibt. Die jeweiligen mantelförmigen Stütz- bzw. Druckbeaufschlagungsflächen umgeben den Dichtring jeweils voll-

umfänglich.

Für viele Anwendungsgebiete hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche zur der Dichtfläche hin, womit jeweils der mit dieser eingeschlossene Winkel verstanden ist, ein Winkel ALPHA von  $< 80^\circ$ - $75^\circ$  und  $> \text{ca. } 20^\circ$ , vorzugsweise einen Winkel von  $\text{ca. } 30^\circ$ - $\text{ca. } 60^\circ$ , besonders bevorzugt einen Winkel von  $\text{ca. } 45^\circ$  einschließt. Entsprechend können Druckbeaufschlagungsfläche und/oder Stützfläche mit der Mittellängsachse des Dichtringes einen Winkel von  $90^\circ$ -ALPHA einschließen. Hierdurch können für viele Anwendungsfälle durch die Druckkraft des fluiden Mediums - allein oder unterstützend - ausreichende Dichtwirkung durch Anpressen der jeweiligen Stütz- bzw. Dichtflächen an die zugeordneten Bauteil und eine sichere Zentrierung des Dichtringes in der Nut erzielt werden.

Vorzugsweise schließen sich die kegelstumpfförmigen Bereiche der Beaufschlagungsfläche und/oder der Stützfläche des Dichtringes zumindest nahezu unmittelbar seitlich an die Dichtfläche an, wodurch die Anpresskräfte an die Stützflanke und das korrespondierende Bauteil im Bereich der Dichtfläche bestimmt werden. Erstrecken sich die jeweiligen kegelstumpfförmigen Bereiche praktisch über die gesamte Stärke des Dichtringes, so weist dieser einen im Wesentlichen V-förmigen Querschnitt auf. Gegebenenfalls können die kegelstumpfförmigen Bereich der Druckbeaufschlagungs- und/oder Stützfläche von der Dichtfläche auch einen gewissen Abstand aufweisen. Die kegelstumpfförmigen Bereiche erstrecken sich hierbei jeweils vorzugsweise zumindest bis zu dem von der zugeordneten Aufnahmenut vorstehenden Dichtringbereich.

Schließen die Dichtbeaufschlagungsfläche und die Stützfläche mit der Dichtfläche dem Betrag nach gleiche Winkel ein, so kann der Dichtring in der zugeordneten Nut in beiden möglichen Anordnungen lagerichtig eingesetzt werden. Für bestimmte Anforde-

rungen kann es jedoch auch besonders zweckdienlich sein, den Dichtring „asymmetrisch“ auszubilden, so dass Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche unterschiedliche Winkel mit der Dichtfläche einschließen. Hierbei kann der Winkel zwischen Stützfläche und Dichtfläche größer oder kleiner als der Winkel zwischen Druckbeaufschlagungsfläche und Dichtfläche sein.

Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Dichtring einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt auf.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Dichtring zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche und der jeweiligen Stützfläche, wobei die Stützfläche und/oder die Druckbeaufschlagungsfläche jeweils vorzugsweise unmittelbar an die Dichtfläche anschließen und, unabhängig hiervon, vorzugsweise als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sind, einen Übergangsbereich auf, welcher vorzugsweise als Kegelstumpfmantelfläche mit vergleichsweise kleiner Winkelneigung zu der Dichtfläche oder als Zylinderfläche ausgebildet ist. Der Dichtring kann hiermit einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die jeweiligen Flächen jeweils durch abgerundete Bereich oder durch kantige Bereich ineinander übergehen können. Hierdurch kann der Dichtring verbreitert und dadurch insbesondere die Dichtfläche vergrößert werden.

Nach einer weiteren für bestimmte Anwendungsfälle vorteilhaften Ausführungsform ist der oben genannte Übergangsbereich zwischen Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche gewölbt ausgebildet, beispielsweise mit einer kreisbogenförmigen Wölbung, wobei die Wölbung insbesondere als Außenwölbung von der Dichtfläche weg weist, d.h. bei radial außen liegender Dichtfläche radial nach innen gerichtet und bei radial innen liegender Dichtfläche radial nach außen gerichtet ist. Hierbei kann auch die Aufnahme mit einem entsprechend gewölbten Nutgrund bzw. Übergängen des Nutgrundes zu den angrenzenden Nutflanken ausgebildet wer-

den, wodurch nicht nur Kerbwirkungen vermieden, sondern auch die Nutttiefe unter Erzielung optimaler Dichtwirkungen der Dichtflächen des Dichtringes optimal nutzbar ist.

- 5 Vorzugsweise ist jeweils die Dichtfläche des Dichtringes die Fläche größter Breite bezogen auf die Querschnittsdarstellung des Dichtringes, d. h. im Falle eines wesentlichen dreieckigen Dichtringes die Hypotenuse oder im Falle eines wesentlichen trapezartigen Dichtringes vorzugsweise die Basisfläche mit grö-  
10 ßerer Länge der Querschnittsdarstellung.

- Für besondere Anwendungszwecke kann es vorteilhaft sein, die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder Stützfläche des Dichtringes geeignet zu profilieren, so dass beispielsweise bei strömendem  
15 fluiden Medium eine gewisse Strömungsumlenkung des fluiden Mediums, vorzugsweise in Art einer Schaufelwirkung, und/oder eine erhöhte Dichtwirkung der jeweiligen Fläche erzielt wird. Insbesondere dann, wenn der Dichtring nicht vorgespannt ist und durch Druckausübung des fluiden Mediums expandiert/komprimiert  
20 wird, können hierdurch die Dichteigenschaften des Dichtringes verbessert werden.

- Um eine radiale Expansion oder Kompression des Dichtringes durch ein fluides Medium zu erleichtern, kann der Dichtring am  
25 Umfang nahezu vollständig oder durchgehend getrennt sein. Hierdurch wird gewährleistet, dass auch bei radialer Expansion/Kompression des Dichtringes der Radialbewegung nur geringe Kräfte entgegengesetzt werden. Eine nahezu vollständige Trennung kann vorliegen, wenn die benachbarten Dichtringbereiche  
30 durch ein Filmscharnier oder dergleichen noch miteinander verbunden sind. Der Trennbereich kann in Art eines „Schlosses“ oder einer Labyrinthdichtung ausgeführt sein, wozu der Dichtring mit stufenförmigen Einschnitten, die eine Z- oder eine W-Form aufweisen können, versehen ist. Der Trennbereich weist somit  
35 auf Grund der seitlich miteinander überlappenden Dichtringbereiche eine vergleichsweise hohe Dichtigkeit auf.



Der Dichtring kann aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, welcher beispielsweise in einem Spritzgussverfahren oder als Pulver in einem Direktformungsverfahren verarbeitbar ist. Eine derartige Wahl des Dichtringsmaterials ist insbesondere deshalb möglich, da durch Einstellung des Anpressdruckes des Dichtringes gegen das Bauteil mit Dichtringaufnahme oder das korrespondierende abdichtende Bauteil die Anpresskräfte des Dichtringes und damit auch die relative Bewegung des Dichtringes gegenüber dem jeweiligen Bauteil einstellbar ist. Derartige thermoplastische Kunststoffe können insbesondere PAI, PAEK, PEEK, PI, PTFE oder andere geeignete Kunststoffe sein.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Dichtungsanordnung mit einem erfindungsgemäßen Dichtring und einem den Dichtring in einer hinterschneidungsfreien Nut aufnehmenden Bauteil, wobei die Nut eine Stützflanke und eine druckseitige Flanke aufweist, die jeweils der Stützfläche bzw. Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes gegenüberliegend angeordnet sind. Die Dichtringstützfläche kann hierbei abdichtend, vorzugsweise über den gesamten Umfang flächig, insbesondere vollflächig, gegen die Stützflanke anlegbar sein.

Um neben fertigungstechnischen Vorteilen insbesondere auch bei geringer zur Verfügung stehender Bauhöhe eine hohe Abdichtwirkung zu erzielen, schließen die druckseitige Flanke und/oder Stützflanke der Nut mit der Dichtfläche des Dichtringes oder der Einhüllenden der offenen Nutflanke einen Winkel von kleiner  $90^\circ$  ein, der jeweils eingeschlossene Winkel kann  $< 80^\circ - 75^\circ$  und  $> \text{ca. } 20^\circ$ , vorzugsweise  $\text{ca. } 30^\circ - \text{ca. } 60^\circ$ , besonders bevorzugt  $\text{ca. } 45^\circ$  betragen. Zumindest zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes und der druckseitigen Nutflanke ist ferner ein Spalt vorgesehen, in den ein druckseitig des Dichtringes vorzusehendes fluides Medium wie ein Gas oder eine Flüssigkeit unter Anpressen des Dichtringes an die Stützflanke bzw. an das kor-

respondierende Bauteil eindringen kann. Die Druckkraft des Dichtringes gegenüber des jeweiligen Bauteils kann gegebenenfalls durch eine Vorspannung des Dichtringes unterstützt werden oder zumindest unter bestimmten Bedingungen der jeweiligen Maschine überwiegend oder ausschließlich durch die Druckkraft des fluiden Mediums erzeugt werden. Die bestimmungsgemäßen Bedingungen der Maschine sind hierbei beispielsweise die Bedingungen eines Leerlauf-, Niedriglast- oder Normallastbetriebes. Der Dichtring wirkt somit als dynamisch beanspruchtes Bauteil und entfaltet seine bestimmungsgemäße Dichtwirkung zumindest teilweise oder praktisch vollständig auf Grund der Druckkraft des fluiden Mediums, bei welcher der Dichtring auf seine Dichtfläche hin expandiert oder komprimiert werden kann.

Der Spalt zwischen Dichtring und druckseitiger Flanke kann sich lediglich über die seitliche Druckbeaufschlagungsfläche erstrecken, die beispielsweise als Kegelstumpfmantelfläche ausgebildet sein kann, der Spalt kann sich jedoch auch darüber hinaus bis in den Übergangsbereich zwischen Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes oder über den gesamten Übergangsbereich erstrecken, so dass durch den Druck des fluiden Mediums die Dichtfläche zusätzlich gegen das abzudichtende Bauteil druckbeaufschlagt wird.

Vorzugsweise ist der Dichtring nahezu vollständig in der jeweiligen Nut aufgenommen, wozu er vorzugsweise weniger als ein Drittel seiner radialen Stärke, beispielsweise weniger als 10 % oder weniger als 5 % aus der Nut auf Höhe der Stützflanke und/oder der druckseitigen Flanke vorstehen kann. Der vorstehende Bereich des Dichtringes ist an den jeweiligen Abstand der gegeneinander zu bewegbaren Bauteile anzupassen, beispielsweise dem vorzusehenden Spiel zwischen Kolben und Kolbenbuchse, Welle und Wellenführung oder dergleichen, welches für einen bestimmungsgemäßen Betrieb der entsprechenden Maschine vorzusehen ist. Der Überstand kann beispielsweise im Bereich von 1 mm oder weniger, z.B. im Bereich von 1/4 oder 1/10 mm liegen.

Die axiale Erstreckung eines Übergangsbereiches zwischen Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes kann weniger als 80%, 50% oder weniger als 10 % der axialen Erstreckung des Dichtringes oder der Breite der Dichtfläche oder mehr als 10%, 20% oder mehr als 50% der axialen Erstreckung des Dichtringes oder der Breite der Dichtfläche betragen.

Vorzugsweise entspricht die Querschnittskontur der Stützflanke der Nut der Querschnittskontur der korrespondierenden Stützfläche des Dichtringes, so dass Stützfläche und Stützflanke insbesondere bei maximaler Expansion oder Kompression des Dichtringes in Richtung auf die Dichtfläche, insbesondere bei sämtlichen Expansions- bzw. Kompressionszuständen in der jeweiligen Dichtungsanordnung flächig oder vollflächig aneinander anlegbar sind. Vorzugsweise ist die Stützfläche des Dichtringes spaltfrei an die Nutstützflanke anlegbar.

Der druckseitige Spalt weist ferner vorzugsweise eine gleichbleibende Spaltbreite auf, beispielsweise die im Bereich von 1 mm oder weniger, weniger als 0,5 oder weniger als 1/10 mm betragen kann. Es versteht sich, dass die Spaltweite in Abhängigkeit von dem jeweiligen fluiden Medium, dem jeweiligen Arbeitsdruck und dem Dichtringdurchmesser geeignet zu wählen ist.

Vorzugsweise ist die Spaltweite kleiner/gleich dem radialen Überstand des Dichtringes aus der Nut auf Seite der Stützflanke und/oder der druckseitigen Flanke, welcher in diesem Zusammenhang vorzugsweise weniger als 20 % oder 10 %, gegebenenfalls auch weniger als 5 % der radialen Stärke des Dichtringes sein kann.

Vorzugsweise ist der Nutgrund oder es sind die Übergangsbereiche des Nutgrundes zu einer oder beiden angrenzenden Nutflanken abgerundet bzw. gewölbt ausgeführt, wodurch kantige Übergänge vermieden werden.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Anordnung zur Abdichtung einer Welle gegenüber einer Wellenführung vorgesehen, wobei der Dichtring mit oder ohne Vorspannung an dem der Nut gegenüber-  
5 liegenden Bauteil anliegen kann. Durch die Einstellung des Anpressdruckes an das abzudichtende Bauteil auf Grund einer geeigneten Schrägstellung der Druckbeaufschlagungsfläche kann der Dichtring gegenüber einer Wellenführung, die insbesondere als Gehäuse ausgebildet sein kann, auf Grund der jeweiligen An-  
10 presskraft unter weitgehender oder vollständiger Vermeidung einer rotatorischen Bewegung des Dichtringes gegenüber der Wellenführung festgelegt werden. Hierdurch ist es möglich, den Dichtring als Kunststoffbauteil auszuführen und/oder das Gehäuse aus einem Leichtmetallwerkstoff, insbesondere einem Aluminiumwerkstoff, der eine nur geringe Verschleißfestigkeit auf-  
15 weist, herzustellen.

Ein besonders vorteilhaftes Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung ist der Einsatz in Automatikgetrieben  
20 zur Abdichtung mindestens einer Öldurchführung von Getriebeteilen, insbesondere Hohlwellen, gegeneinander.

Ein weiterer besonders vorteilhafter Anwendungsbereich ist der als Kolbenring in einer Kolbenmaschine, die insbesondere eine  
25 Verbrennungskraftmaschine, Dampfmaschine oder Kolbenpumpe sein kann. Der Dichtring kann hierbei als Kolbenring, insbesondere auch beabstandet von dem Kolbenboden, angeordnet sein, wobei die Tiefe der druckseitigen Nutflanke der Tiefe der Stützflanke entsprechen kann. Zwischen erfindungsgemäßem Kolbenring und  
30 Kolbenboden kann hierbei auch mindestens ein weiterer Kolbenring angeordnet sein, der erfindungsgemäß oder nach einer anderen Bauart ausgeführt sein kann.

Bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung mit Dichtring als  
35 Kolbenring wird somit der Anpressdruck des Dichtringes an der Zylinderwand durch den Druck im Zylinderraum gesteuert. Auf ei-

ne permanente Außenvorspannung des Kolbenringes oder die Anordnung von Stützfedern oder weiteren Kolbenringen, die den erfindungsgemäßen Kolbenring gegen eine Nutflanke oder den Zylinder drücken, kann hierdurch verzichtet werden, auch wenn diese bei bestimmten Anwendungsfällen vorgesehen sein können.

Es versteht sich, dass bei ausreichend geringem Kolbenhub gegebenenfalls ein erfindungsgemäßer Dichtring auch in dem jeweiligen den Kolben aufnehmenden Zylinder angeordnet sein kann.

Es versteht sich, dass die Anordnung eines Spaltes zwischen Dichtring und dem den Dichtring in einer Nut aufnehmenden Bauteil, in welchem ein fluides Medium zur Druckbeaufschlagung des Dichtringes eindringen kann, eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer Dichtungsanordnung entspricht, das der erfindungsgemäße Dichtring jedoch auch bei Dichtungsanordnungen ohne einen derartigen Spalt bei bestimmten Anwendungsfällen eingesetzt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgen beispielhaft beschrieben und anhand der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Figur 1a eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Dichtringes und eines ersten Bauteils mit Aufnahmenut für den Dichtring,

Figur 2a-c schematische Darstellungen alternativer Ausführungsformen erfindungsgemäßer Dichtringe,

Figur 3a-c schematische Darstellungen erfindungsgemäßer Dichtringe in Aufnahmenuten eines ersten Bauteils unter abdichtender Anlage an einem zweiten Bauteil,

Figur 4 schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Dichtringes in einer Wellendichtung, wobei die Aufnahmenut des Dichtringes in einer

Welle (Figur 4a) oder der Wellenführung (Figur 4b) angeordnet ist,

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Dichtringes in einer Kolbenanordnung,

Figur 6a-f schematische Darstellungen des als Labyrinthdichtung ausgebildeten Trennbereiches eines erfindungsgemäßen Dichtringes,

Figur 7a-d schematische Darstellungen des Trennbereiches erfindungsgemäßer Dichtringe

Gemäß Figur 1 weist der erfindungsgemäße Dichtring 1 eine radial außen liegende Dichtfläche 2 auf, die als Zylinderfläche mit einer Flächennormalen senkrecht zu der Mittellängsachse des Dichtringes oder der Längsachse oder Verschiebungsachse 3 des Bauteils 4 angeordnet ist, welches den Dichtring in einer Nut 5 aufnimmt. Die Dichtfläche 2 liegt hierbei vollflächig an dem abzudichtenden Bauteil 6 an, wobei die Bauteile 4 und 6 rotatorisch oder axial verschieblich gegeneinander bewegbar sein können. Die Stärke des Dichtringes ist hierbei geringer als die axiale Erstreckung bzw. Breite des Dichtringes in der Richtung 3, wodurch durch das fluide Medium eine hohe Abdichtwirkung des Dichtringes erzielt werden kann.

Der Dichtring weist seitlich der Dichtfläche 2 angeordnet eine Stützfläche 7 und eine gegenüberliegende Druckbeaufschlagungsfläche 8 auf, welche jeweils zur Dichtfläche 2 schräggestellt sind und mit dieser jeweils einen Winkel von ca.  $45^\circ$  einschließen. Der Dichtring ist hierbei symmetrisch ausgebildet. Zwischen Druckbeaufschlagungsfläche 8 und benachbarter druckseitiger Nutflanke 9 ist ein Spalt 10 vorgesehen, in welchen von der in der Figur linken Seite her gesehen fluide Medium wie beispielsweise ein Gas oder eine Flüssigkeit eindringen kann. Auf Grund der schräg gestellten Druckbeaufschlagungsfläche wird

durch das fluide Medium ein Druck  $F_p$  senkrecht zur Druckbeaufschlagungsfläche ausgeübt, welcher in einer radialen Dichtkraft  $F_D$  der Dichtfläche 2 des Bauteils 6 auf den Dichtring und einer Stützkraft  $F_s$  der Stützflanke 11 der Nut auf den Dichtring resultiert. Fig. 1b zeigt hierbei die von außen auf den Dichtring wirkenden Kräfte als Kräftediagramm. Hierdurch wird der Dichtring durch das fluide Medium gegen beide Bauteile 4, 6 abdichtend druckbeaufschlagt. Die Druckbeaufschlagungsfläche 8 und die Stützfläche 7 sind hierbei jeweils als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet, die den Dichtring jeweils über dessen gesamte radiale Stärke seitlich begrenzen. Gegebenenfalls kann auch im Bereich der radialen Begrenzung A und/oder der radialen Begrenzung B der Dichtring geringfügig abgerundet sein oder mit einer axial vorstehenden Dichtlippe versehen sein.

Die Weite des zwischen den gegeneinander beweglichen Bauteilen 4 und 6 bestehenden Spaltes 12 entspricht in etwa einem Zehntel der Stärke des Dichtringes, die Weite des Spaltes 10 entspricht in etwa der halben Weite des Spaltes 12. Es versteht sich, dass die Spaltweiten jeweils unabhängig voneinander auch anders bemessen sein können. Nach dem Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Spalt 10 über die gesamte seitliche Begrenzung bzw. radiale Erstreckung des Dichtringes. Die Stützfläche 7 des Dichtringes liegt hierbei flächig, genauer vollflächig, an der Stützflanke 11 der Nut an. Beide Flächen liegen hierbei in sämtlichen möglichen Expansions/Kompressionsstellungen des Dichtringes in der Einbaulage zwischen den Bauteilen 4 und 6 flächig, genauer gesagt vollflächig, aneinander an.

Durch die beschriebene Ausgestaltung des Dichtringes und der Nut kann nicht nur die Nut fertigungstechnisch besonders einfach hergestellt werden, durch Änderung der Schräglage der Stützfläche und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes sowie der zugeordneten Nutflanken kann der Dichtring mit geringen konstruktiven Aufwand an sehr verschiedene Anforderungen konstruktiv angepasst werden.

Figur 2a zeigt einen erfindungsgemäßen Dichtring in schematischer Darstellung, wobei die Druckbeaufschlagungsfläche 8 und die Stützfläche 7 unterschiedlich Winkel mit der Dichtfläche 2 aufweisen, wobei auch andere Winkel realisiert werden können. Es kann auch bei bestimmten Anwendungsfällen die Stützfläche 7 steiler zu der Dichtfläche 2 stehen als die Druckbeaufschlagungsfläche 8.

Die Figuren 2b und 2c zeigen Dichtringe mit Übergangsbereichen 20 zwischen der Stützfläche 7 und der Druckbeaufschlagungsfläche 8, die auch hier als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sind. Die Übergangsbereiche 20 sind hier als Zylinderflächen ausgebildet, sie können jedoch beispielsweise auch als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sein, die mit der Dichtfläche dann vorzugsweise einen wesentlich geringeren Winkel einschließen als die seitlichen Begrenzungsflächen 7,8 des Dichtringes.

Die Übergangsbereiche zwischen der Stützfläche 7 und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche 8 gemäß den Figuren 1 und 2a bzw. zwischen den seitlichen Begrenzungsflächen und dem Übergangsbereich 20, können, wie durch die gestrichelte Linie angedeutet ist, gegebenenfalls auch gewölbt sein. Vorzugsweise entspricht die Querschnittsform der Nut im Bereich der Druckbeaufschlagungsfläche, Stützfläche und/oder Übergangsbereich zwischen diesen jeweils, gegebenenfalls bis auf einen Spalt zur Einbringung des fluiden Mediums, der Querschnittsform der entsprechenden Dichtung.

Figur 3a zeigt eine schematische Darstellung des zwischen den Bauteilen 4 und 6 angeordneten Dichtringes 1, wobei in dem Bereich 30 des Dichtringes Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche scharfkantig - oder mit einer sehr schwachen Abrundung - aneinander stoßen. Der Spalt 10 und damit auch die Druckbeaufschlagungsfläche 8 des Dichtringes erstrecken sich somit über die Höhe des dreieckigen Querschnittes des Dichtringes.



Figur 3b zeigt einen Dichtring mit gewölbtem Übergangsbereich 31, wobei sich auch der Spalt 10 und damit auch die Druckbeaufschlagungsfläche 8 bis in den abgerundeten Übergangsbereich 31 des Dichtringes erstrecken. Entsprechend weist die Nut 5 einen gewölbten Nutgrund 32 auf. Der Spalt 10 verjüngt sich hierbei in Richtung auf den Nutgrund 32 hin. Durch die Erstreckung des Spaltes 10, in welchen druckbeaufschlagtes fluides Medium von der Druckseite (in Figur 3 rechts) eindringen kann, wird der Dichtring zusätzlich radial nach außen gegen das Bauteil 6 abdichtend angedrückt.

Gemäß Figur 3c ist der Dichtring asymmetrisch ausgeführt und die Druckbeaufschlagungsfläche 8 ist zu der Dichtfläche 2 hin steiler angestellt als die Stützfläche 7. Der der Dichtfläche 2 gegenüberliegende Übergangsbereich 33 zwischen Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes ist ebenfalls als Zylinderfläche ausgebildet, wobei der Spalt 34 sich über den gesamten Übergangsbereich 33 des Dichtringes erstreckt. Es versteht sich, dass die Spaltweite auf Höhe des Übergangsbereichs 33 auch geringer als auf Höhe der Druckbeaufschlagungsfläche 8 sein kann oder gegenüber dieser vernachlässigbar sein kann, um lediglich eine verkantungsfreie Druckbeaufschlagung von Stützfläche 8 und Stützflanke 11 zu erlauben.

Die Figuren 4a und 4b zeigen erfindungsgemäße Dichtungsanordnungen, wobei gemäß Figur 4a das den Dichtring 1 in einer Nut 5 aufnehmende Bauteil als Welle 4 und das abdichtende Bauteil 6 als Wellenführung ausgebaut ist. Die Wellenführung kann hierbei auch ein Gehäuse aus Leichtmetall wie Aluminium darstellen. Durch das in den Spalt eindringende fluide Medium wird der Dichtring unter geringfügiger Expansion radial nach außen gedrückt.

Figur 4b zeigt eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung, wobei der Dichtring 1 in der Nut 5 eines als Wellenführung ausgeführ-

ten Bauteils 4 angeordnet ist. Durch in den Spalt 10 eindringendes fluides Medium wird der Dichtring 1 unter geringfügiger Kompression radial nach innen auf das als Welle ausgebildetes Bauteil 6 gedrückt. Die Wellen gemäß den Figuren 4a, 4b können  
 5 gegenüber der jeweiligen Wellenführung eine rotatorische Bewegung durchführen. Es versteht sich, dass gegebenenfalls die Bauteil 4, 6 auch als Schubstangen ausgeführt sein können, die in entsprechenden Führungen gelagert sind.

10 Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Kolbenanordnung, bei welcher der Dichtring 1 in einer Nut 5 eines Kolbens 50 angeordnet ist, wobei die Nut 5 beabstandet von dem Kolbenboden 51 angeordnet ist. Gegebenenfalls können zwischen dem erfindungsgemäßen Dichtring 1 und dem Kolbenboden auch weitere Dichtringe angeordnet sein. Durch in den Spalt 10 eindringendes Gas aus dem  
 15 Druckraum 52, welches Verbrennungsgase einer Verbrennungskraftmaschine, Dampf einer Dampfmaschine oder ein zu förderndes Fluid einer Kolbenpumpe wie ein Gas oder eine Flüssigkeit, wird der Dichtring 1 gegen den Kolbenzylinder 53 abdichtend ange-  
 20 drückt.

Es versteht sich, dass in sämtlichen der genannten Ausführungsbeispiel der Dichtring ohne oder mit Vorspannung an jeweils abzudichtende Bauteil anliegen kann, wobei die Anpresskraft jeweils teilweise, überwiegend oder vollständig durch das fluide  
 25 Medium erzeugt werden kann.

Um eine Expansion oder Kompression des Dichtringes zu erweitern, ist dieser vorzugsweise über seinen Querschnitt durchgehend getrennt, wie beispielhaft in den Figuren 6 und 7 erläutert wird. Selbstverständlich sind hierzu auch andere Ausgestaltungen möglich.  
 30

Gemäß Figur 6 weist der Dichtring in seinem Trennbereich 60 ein  
 35 erstes Ende 61 und mit einem in einem mittleren Bereich angeordneten Steg 62 auf, welcher in ein gabelförmiges Ende 63 des

gegenüberliegenden Endbereiches 64 eingreift. Die Länge des Steges 62 und der Aufnahmenut 65 sind derart bemessen, dass diese in jeder Expansion- oder Kompressionsstellung des Dichtringes in der jeweiligen Dichtringanordnung ineinander eingreifen. Die Figuren 6b und 6c zeigen Ansichten der Dichtfläche 2 bzw. einer seitlichen Begrenzungsfläche 7, 8 des Dichtringes bei einer gegebenen Expansion des Dichtringes. Die Figuren 6d bis 6f zeigen Schnittansichten des Dichtringes gemäß Figur 6b. Durch die W-förmige Labyrinth-Dichtung kann eine weitestgehende Dichtigkeit bei Erleichterung einer Expansion oder Kompression des Dichtringes erzielt werden.

Die Figuren 7a bis 7b zeigen Abwandlungen von Labyrinth-Dichtungen bzw. „Schlössern“ im Trennbereich des Dichtringes. Gemäß Figur 7a ist die Labyrinth-Dichtung in Art einer Doppelstufe mit Z-förmigen Stufenanordnungen ausgeführt. Die Figuren 7b und 7c zeigen Varianten eines „Gabelschlosses“ gemäß Figur 6, wobei der mittlere Steg 62, welcher sich bis zu der Dichtfläche 2 gegenüberliegenden Rücken 70 des Dichtringes erstreckt, unterhalb eines oder beider Teilbereiche, welche Bestandteile der Stützfläche 7 bzw. der Druckbeaufschlagungsfläche 8 sind, stufenförmige Absätze 71, 72, die gegebenenfalls mit Schrägflächen versehen sind, aufweisen können. Hierdurch werden scharfkantige Bereiche bzw. Stufen des Dichtringes und Beschädigungen des Dichtringes im Bereich der Kanten vermieden. Ferner wird hierdurch eine Art Verkeilung von Bereichen wie beispielsweise der gabelförmigen Bereiche 63 gemäß Figur 6a oder Bereiche einer ersten Stufe 70a gemäß Figur 7a, welche in Druckrichtung von gegenüberliegenden Bereichen des anderen Endes des Dichtungsringes abgestützt werden, vermieden.

Gemäß Figur 7c erstrecken sich die von der Stützfläche und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche 7, 8 des Dichtringes abgehenden Bereiche eines mittleren Steges oder eines innen liegenden Absatzes mit bogenförmigen Bereichen 74, 75 in das Innere des Dichtringes. Es versteht sich, dass die Steg bzw. Gabelbereiche

des anderen Dichtringendes eine korrespondierende Querschnittsform bzw. korrespondierende Anlageflächen aufweisen. Der mittlere Stegbereich 76 weist hierbei beidseitig nach innen hin gerichtete Einbuchtungen 77 auf.

5

Durch die stufenförmigen oder gewölbten Bereiche kann die „Verriegelung“ der Dichtringenden unter Druckbeaufschlagung verbessert werden, wobei gleichzeitig durch die Wölbungen ein Verkannten bei einer Expansion/Kompression des Dichtringes vermieden

10

wird.

15

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/rl

12 März 2003

5 **GAPI Technische Produkte GmbH****51503 Rösrath**

10

**Dichtring und Dichtringanordnung****Bezugszeichenliste**

	1	Dichtring
15	2	Dichtfläche
	3	Längsachse/Drehachse
	4	Bauteil
	5	Nut
	6	Bauteil
20	7	Stützfläche
	8	Druckbeaufschlagungsfläche
	9	druckseitige Nutflanke
	10	Spalt
	11	Stützflanke
25	12	Spalt
	20	Übergangsbereich
	30, 31, 33	Übergangsbereich
	32	Nutgrund
	34	Spalt
30	50	Kolben
	51	Kolbenboden
	52	Druckraum
	53	Zylinder
	60	Trennbereich
35	61	erstes Ende

	62	Steg
	63	Gabel
	64	zweites Ende
	65	Nut
5	70	Rücken
	70a	Stufe
	71, 72	Abschrägung
	74, 75	gebogener Bereich
	76	mittlerer Steg
10	77	gewölbte Einbuchtung

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/rl

12. März 2003

5 **GAPI Technische Produkte GmbH****51503 Rösrath**

10

**Dichtring und Dichtringanordnung****Patentansprüche**

15

20

25

30

35

1. Dichtring zur Abdichtung zweier gegeneinander beweglicher Bauteile, insbesondere als Wellendichtring oder Kolbenring, mit einer radial innen oder außen liegenden Dichtfläche, die gegen ein fluides Medium abdichtend gegen eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der Dichtring seitlich der Dichtfläche eine durch das fluide Medium zu beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche und auf der gegenüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche eine Stützfläche zur Anlage an eine Nutflanke eines die Dichtung aufnehmenden Bauteils aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche (7) schräg zu der Dichtfläche (2) zu dieser hin einen Winkel von kleiner  $90^\circ$  einschließt und dass der Dichtring radial in Richtung auf eine radial innenliegende Dichtfläche (2) komprimierbar oder in Richtung auf eine radial außenliegende Dichtfläche (2) expandierbar ist.
2. Dichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbeaufschlagungsfläche (8) und/oder die Stützfläche (7) jeweils zumindest teilweise oder vollständig eine Kegelstumpfmantelfläche bildet.

3. Dichtring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbeaufschlagungsfläche (8) und/oder die Stützfläche (7) zur Dichtfläche (2) hin mit dieser einen Winkel von  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$  einschließt.

4. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die kegelstumpfförmigen Bereiche der Druckbeaufschlagungsfläche (8) und/oder der Stützfläche (7) sich zumindest nahezu unmittelbar seitlich an die Dichtfläche (2) anschließt.

5. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbeaufschlagungsfläche (8) und die Stützfläche (7) mit der Dichtfläche (2) dem Betrag nach gleiche Winkel einschließen.

6. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Druckbeaufschlagungsfläche (8) und Stützfläche (7), der Dichtfläche (2) gegenüberliegend, eine Kegelstumpfmantelfläche oder Zylinderfläche angeordnet ist.

7. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche (8) und der Stützfläche (7) ein gewölbter Übergangsbereich vorgesehen ist.

8. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Stärke des Dichtringes (1) kleiner/gleich der axialen Erstreckung der Dichtfläche (2) ist.

9. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbeaufschlagungsfläche (8) und/oder die Stützfläche profiliert ist.



10. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (1) am Umfang nahezu vollständig oder durchgehend radial getrennt ist.
- 5 11. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (1) im Durchtrennungsbereich (60) eine Labyrinthdichtung aufweist.
- 10 12. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (1) aus einem Kunststoff besteht.
- 15 13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (2) als Zylinderfläche ausgeführt ist.
- 20 14. Dichtungsanordnung mit einem Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und mit einem Bauteil, welches eine den Dichtring aufnehmende, hinterschneidungsfreie Nut aufweist, wobei die Nut eine der Stützfläche (7) des Dichtringes gegenüberliegende Stützflanke und eine der Druckbeaufschlagungsfläche (8) des Dichtringes gegenüberliegende druckseitige Flanke aufweist, wobei der Dichtring mit der Dichtfläche (2) in radialer Richtung von dem aufnehmenden Bauteil vorsteht, dadurch gekennzeichnet, dass die druckseitige Flanke und/oder Stützflanke der Nut schräg zur Dichtfläche (2) des Dichtringes angeordnet ist und einen Winkel von kleiner  $90^\circ$  zu dieser hin einschließt
- 25 und dass zumindest zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche (8) des Dichtringes und der druckseitige Flanke ein Spalt (10) vorgesehen ist, in den druckseitig des Dichtringes vorzusehendes fluides Medium unter abdichtendem Anpressen des Dichtringes gegen die Stützflanke der Nut (5) und gegen ein mit dem ersten Bauteil korrespondierendes, abzudichtendes Bauteil eindringen kann.
- 30
- 35

15. Dichtungsanordnung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass der Spalt (10) sich zumindest  
teilweise über die der der Dichtfläche (2) des Dichtringes  
gegenüberliegende Seite desselben, die einen Übergangsbe-  
reich zwischen Stützfläche (7) und Druckbeaufschlagungs-  
fläche (8) bildet, erstreckt.
16. Dichtungsanordnung Anspruch 14 oder 15, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Dichtring mit weniger  
als einem Drittel seiner radialen Stärke aus der Nut (5)  
in radialer Richtung von dem Bauteil vorsteht.
17. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Stütz-  
flanke der Nut (5) vollflächig an der Stützfläche (7) des  
Dichtringes anlegbar ist.
18. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 17,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Spalt  
(10) im Wesentlichen eine gleichbleibende Spaltweite auf-  
weist.
19. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 18,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die radiale  
Spaltweite kleiner/gleich dem radialen Überstand des  
Dichtringes aus der Nut (5) beträgt.
20. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 19,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Nut (5)  
im Wesentlichen V-förmig ausgeführt ist.
21. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 20,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Nut (5)  
im Bereich des Nutgrundes oder in zumindest einem  
Übergangsbereich zu einer angrenzenden Nutflanke  
abgerundet ausgeführt ist.

ausgeführt ist.

22. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 21 mit einem zweiten Bauteil, das relativ zu dem ersten Bauteil beweglich ist und an welches die Dichtfläche (2) des Dichtringes bei Relativbewegung der Bauteile abdichtend anlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring ohne Vorspannung gegenüber dem abzudichtenden Bauteil in der Nut (5) angeordnet ist.

23. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 22 mit einem zweiten Bauteil, das relativ zu dem ersten Bauteil beweglich ist und an welches die Dichtfläche (2) des Dichtringes bei Relativbewegung der Bauteile abdichtend anlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauteil (4) eine Welle ist, die in einer zuordnenbaren Wellenführung rotatorisch zu dieser angeordnet ist und die eine Nut (5) aufweist, in welcher der Dichtungsring nach einem der Ansprüche 1 bis 13 angeordnet ist, und dass das zweite Bauteil (6) eine Wellenführung ist.

24. Dichtungsanordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Bauteil (6) eine Wellenführung aus einem Leichtmetall ist, gegenüber der der Dichtring mit einer radial außenliegenden Dichtfläche (2) abdichtend anlegbar ist, und dass zumindest unter Betriebsbedingungen einer zugeordneten Einrichtung der Dichtring relativ zu der Wellenführung (6) rotatorisch ortsfest angeordnet ist.

25. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 22 mit einem zweiten Bauteil, das relativ zu dem ersten Bauteil beweglich ist und an welches die Dichtfläche (2) des Dichtringes bei Relativbewegung der Bauteile abdichtend anlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

das erste mit einer Nut (5) versehene Bauteil, in welchem der Dichtring angeordnet ist, eine Wellenführung zur Führung einer Welle darstellt und dass das zweite Bauteil (6) eine Welle ist.

5

26. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass Welle und Wellenführung Bestandteile eines Automatikgetriebe sind und dass mindestens ein Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Abdichtung mindestens einer Öldurchführung vorgesehen ist.

10

27. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 21 mit einem zweiten Bauteil, an welches die Dichtfläche (2) des Dichtringes abdichtend anlegbar ist, wobei der Dichtring das erste und das zweite Bauteil bei einer Bewegung derselben gegeneinander abdichtet, dadurch gekennzeichnet, dass das den Dichtring in einer Nut (5) aufnehmende Bauteil als Kolben (50) einer Kolbenmaschine ausgeführt ist und dass der Dichtring (1) als Kolbenring ausgebildet ist.

15

20

28. Dichtungsanordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben ein Kolben einer Verbrennungskraftmaschine oder Dampfmaschine ist.

25

29. Dichtungsanordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das erste mit einer Nut (5) versehene Bauteil, welches den Dichtring aufnimmt, ein Kolben einer Kolbenpumpe ist.

30

**LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/ae

6. März 2003

5

**GAPI Technische Produkte GmbH****51503 Rösrath**

10

**Dichtring und Dichtringanordnung****Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft einen Dichtring zur Abdichtung zweier  
 15 gegeneinander beweglicher Bauteile, insbesondere als Wellen-  
 dichtring oder Kolbenring, mit einer radial innen oder außen  
 liegenden Dichtfläche (2), die gegen ein fluides Medium abdich-  
 tend gegen eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der Dichtring  
 seitlich der Dichtfläche (2) eine durch das fluide Medium zu  
 20 beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche (8) und auf der ge-  
 genüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche (2) eine Stütz-  
 fläche (7) zur Anlage an eine Nutflanke eines die Dichtung auf-  
 nehmenden Bauteils aufweist. Um einen Dichtring und eine zuge-  
 ordnete Dichtringanordnung zu schaffen, welche eine hohe Dich-  
 25 tigkeit bei geringem Herstellungsaufwand gewährleisten und wel-  
 che mit möglichst geringem konstruktivem Aufwand an verschiedene  
 Anforderungsprofile anpassbar sind, sind die Druckbeaufschla-  
 gungsfläche (8) und/oder die Stützfläche (7) schräg zu der  
 Dichtfläche (2) zu dieser hin gestellt und schliessen mit die-  
 30 ser einen Winkel von kleiner  $90^\circ$  ein, wobei der Dichtring radi-  
 al in Richtung auf eine radial innenliegende Dichtfläche (2)  
 komprimierbar oder in Richtung auf eine radial außenliegende  
 Dichtfläche (2) expandierbar ist. Die Druckbeaufschlagungsflä-  
 che (8) und/oder die Stützfläche (7) können jeweils zumindest  
 35 teilweise oder vollständig eine Kegelstumpfmantelfläche bilden.  
 (Fig. 1)



FIG. 1a

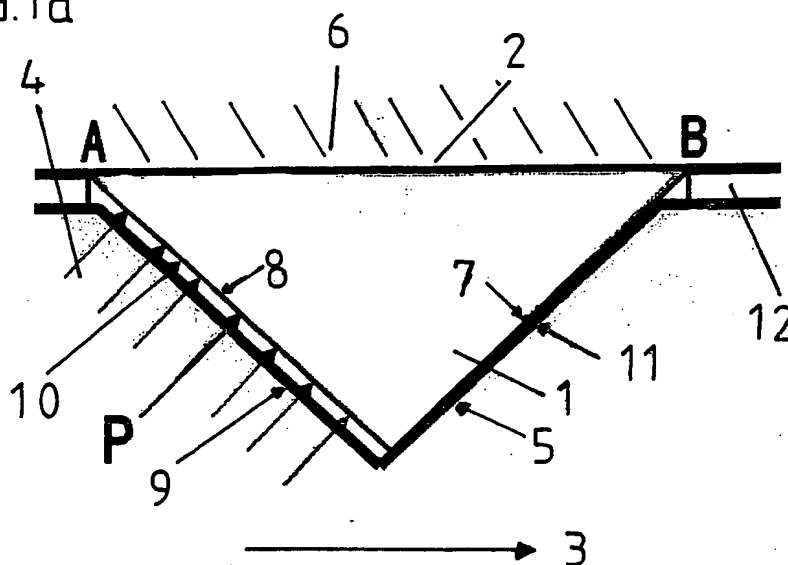


FIG. 1b

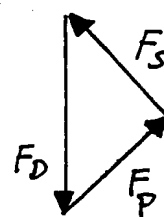


FIG. 2a

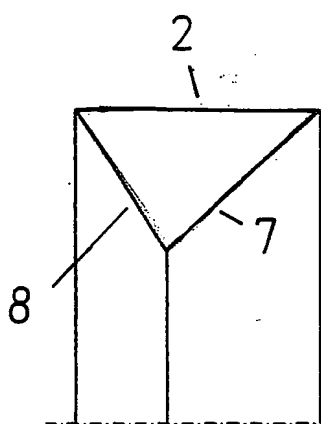


FIG. 2b

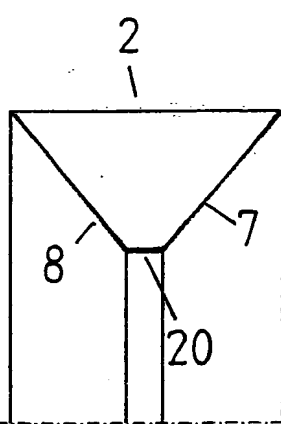


FIG. 2c

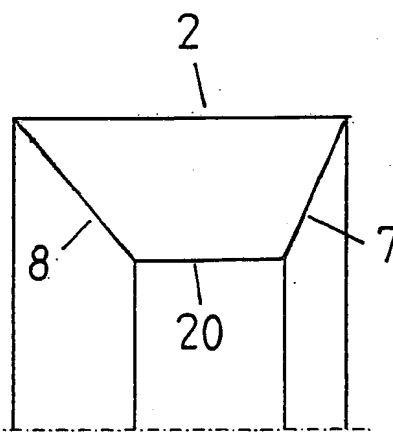




FIG. 4a

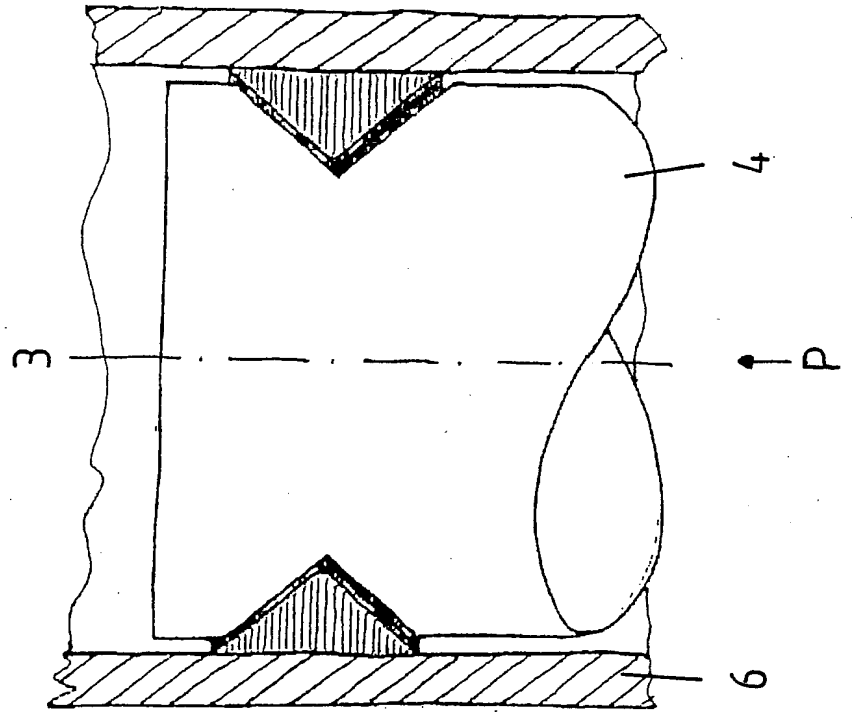


FIG. 4b

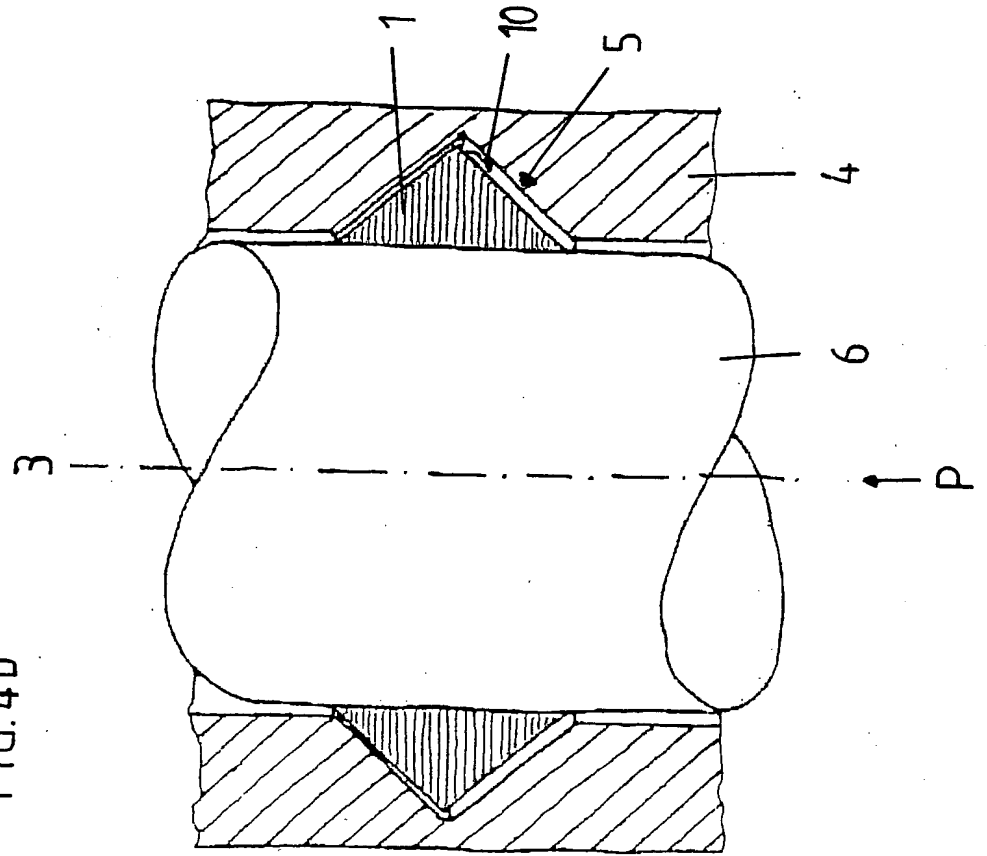




FIG. 5

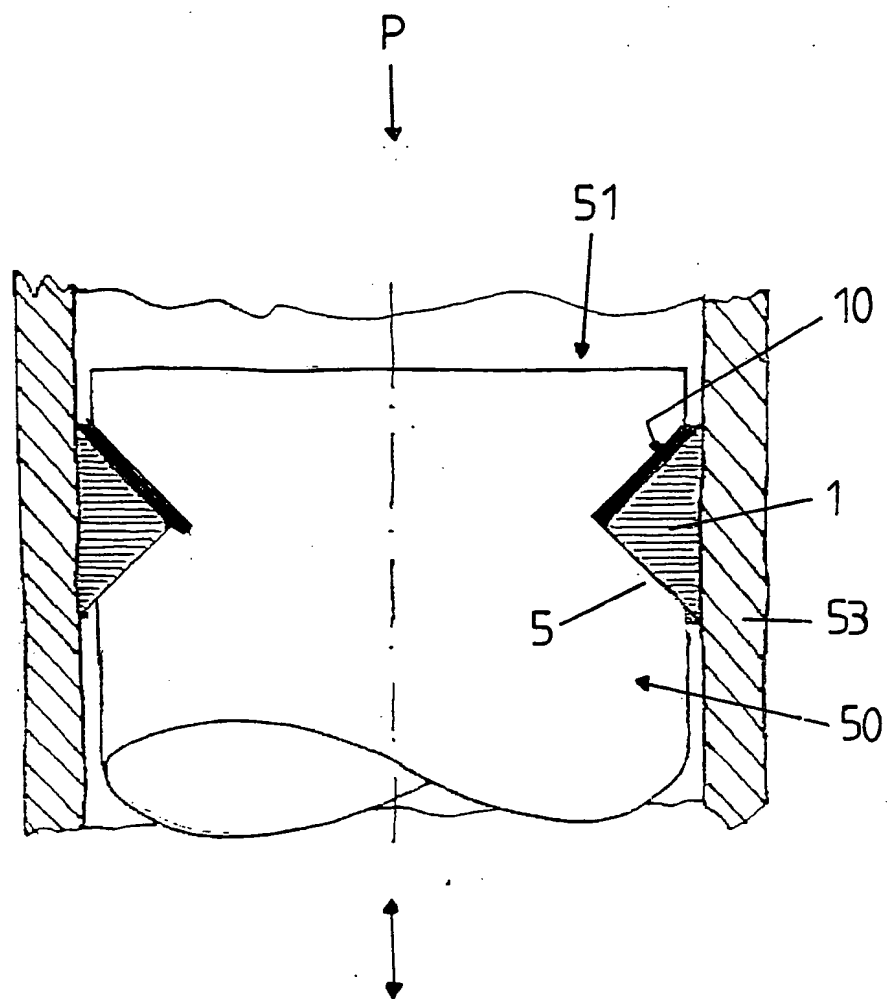


FIG. 6a

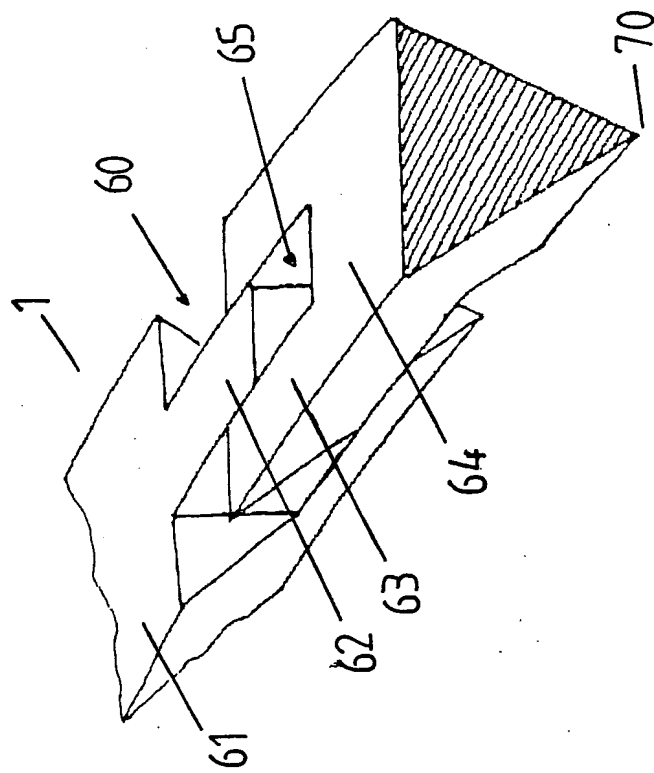


FIG. 6d

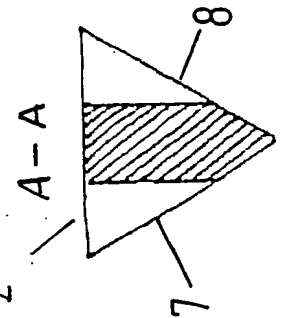


FIG. 6e

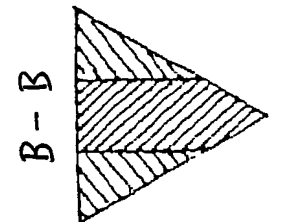


FIG. 6f

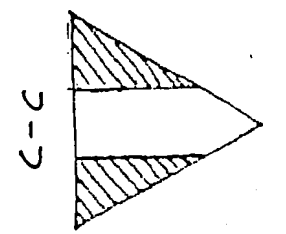


FIG. 6c

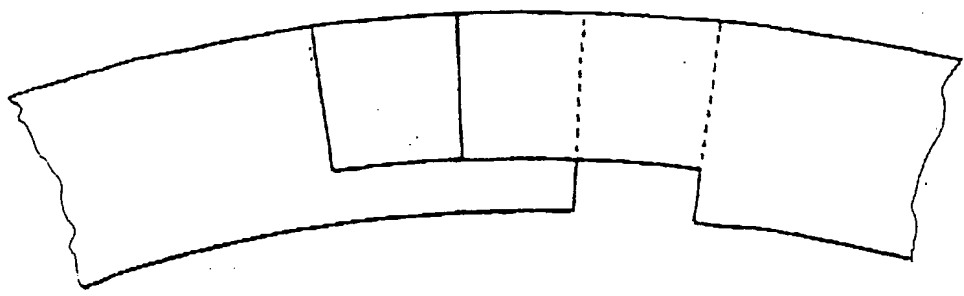


FIG. 6b

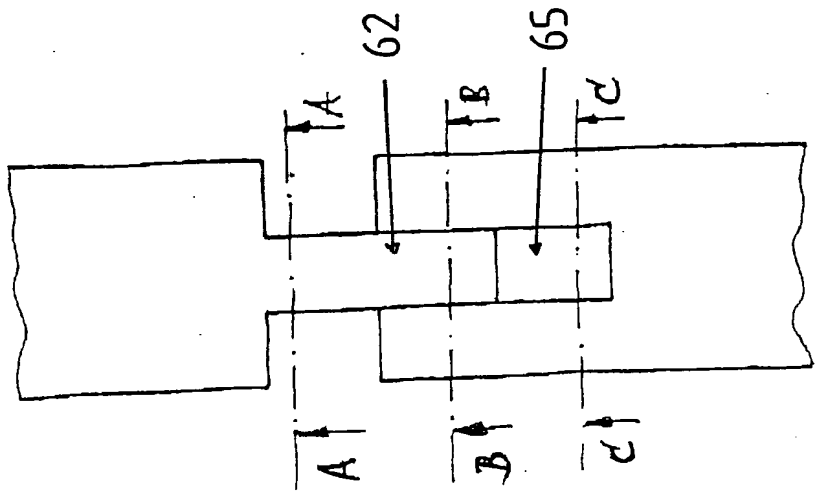


FIG. 7a

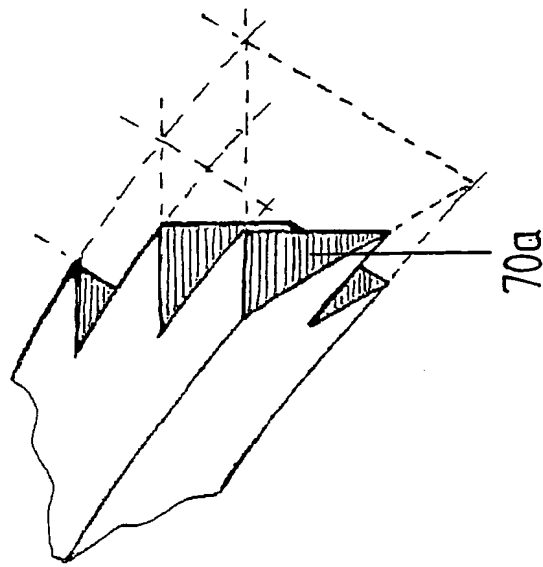


FIG. 7b

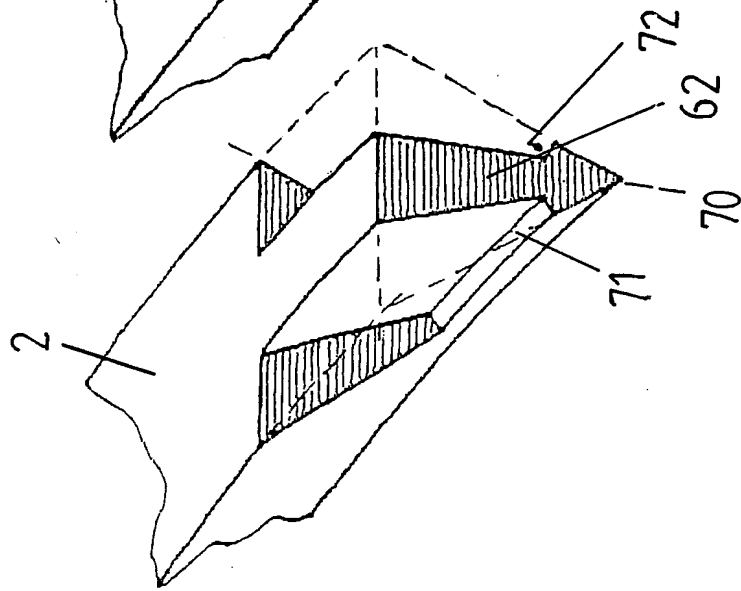


FIG. 7c

